

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-158892

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/20
G06T 5/00
H04N 1/409
H04N 5/208

(21)Application number : 2000-354097 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.2000 (72)Inventor : ASANO MOTOHIRO

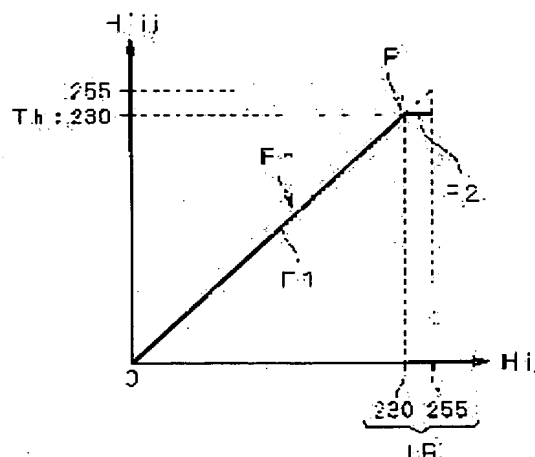
(54) PICTURE PROCESSOR, PICTURE PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide picture processing technology for preventing the deterioration of a picture due to a white skip while a desired picture processing is secured.

SOLUTION: In sharpness correction with respect to the picture constituted of a pixel array, the picture processing is performed by an unsharp mask, for example. The pixel values H_{ij} of respective pixels after sharpness correction are converted into pixel values H'_{ij} in accordance with a function F_n . The conversion function F_n is obtained by connecting linear functions F_1 and F_2 in a point P (230, 230).

The linear function F_2 is the straight line of $H'_{ij} = Th$ (230) and the threshold Th becomes the pixel value of a gray area. The pixel value after the processing, which exceeds the threshold Th , is suppressed to the pixel value Th of the gray area independent of sharpness correction. Consequently, the white skip can be prevented while the desired picture processing is secured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-158892
(P2002-158892A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テームコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/20		H 0 4 N 5/20	5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00	1 0 0	G 0 6 T 5/00	5 C 0 2 1
H 0 4 N 1/409		H 0 4 N 5/208	5 C 0 7 7
5/208		1/40	1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-354097(P2000-354097)

(22) 出願日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 浅野 基広

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

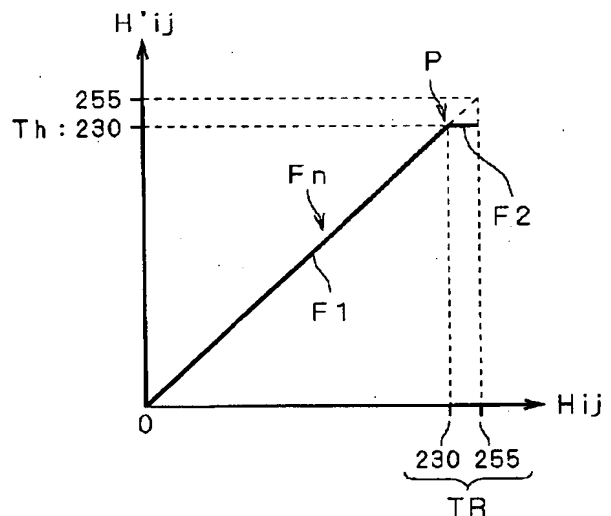
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 所望の画像処理を確保しつつ、白飛びなどによる画像劣化を防止できる画像処理技術を提供する。

【解決手段】 画素配列で構成される画像に対するシャープネス補正では、例えばアンシャープマスクにより画像処理が行われる。そして、シャープネス補正後の各画素の画素値 H_{ij} を、関数 F_n に従って画素値 H'_{ij} に変換する。ここで、変換関数 F_n は、点 $P(230, 230)$ において一次関数 F_1 と F_2 とが連結するものである。一次関数 F_2 は、 $H'_{ij} = Th(230)$ の直線であり、この閾値 Th は、グレー領域の画素値となる。この関数 F_n により、閾値 Th を超過する処理後の画素値は、シャープネス補正と独立してグレー領域の画素値 Th に抑えられる。その結果、所望の画像処理を確保しつつ、白飛びを防止できることとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンジが定められた信号値を有する複数の画素で構成される画像に関して画像処理を行う画像処理装置であって、

(a) 前記画像に係る所定の画素群に対して画像処理を行い、前記信号値に基づき処理後の信号値を生成する画像処理を行う処理手段と、

(b) 前記レンジのうち第1中間値から一方のレンジ端点までの区間を端部領域として設定する設定手段と、

(c) 前記処理後の信号値が前記端部領域に属するか否かを判定する判定手段と、

(d) 前記処理後の信号値が前記端部領域に属する場合には、前記処理後の信号値を、前記一方の限界値から離れて設定された第2中間値を越えない画素値に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像処理装置において、前記第1中間値は、固定値に設定されていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の画像処理装置において、

(e) 前記所定の画素群における前記処理後の信号値に係る統計情報に基づき、前記第1中間値を決定する決定手段、をさらに備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項3に記載の画像処理装置において、前記統計情報は、前記処理後の信号値が前記一方の限界値の近傍となる画素数と、前記所定の画素群における画素の総数との比率に基づいて得られることを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記第1中間値と前記第2中間値とは等しいことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記画像は動画の各フレームであり、

前記レンジのうち、前記画像の再現時に高明度側となる端部に前記端部領域を設定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 レンジが定められた信号値を有する複数の画素で構成される画像に関して画像処理を行う画像処理方法であって、

(a) 前記画像に係る所定の画素群に対して画像処理を行い、前記信号値に基づき処理後の信号値を生成する画像処理を行う処理工程と、

(b) 前記レンジのうち第1の中間値から一方のレンジ端点までの区間を端部領域として設定する設定工程と、

(c) 前記処理後の信号値が前記端部領域に属するか否かを判定する判定工程と、

(d) 前記処理後の信号値が前記端部領域に属する場合には、前記処理後の信号値を、前記一方の限界値から離れて設定された第2中間値を越えない画素値に変換する変換工程と、を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項8】 画像処理装置に内蔵されたコンピュータにインストールされることにより、当該画像処理装置を請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の画像処理装置として機能させるためのプログラムを記録してあることを特徴とする、コンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レンジが定められた信号値を有する複数の画素で構成される画像に対する画像処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 シャープネス補正などの画像処理については、アンシャープマスクやラプラシアンのようなフィルタによって強調量を算出し、これを元画像の各画素の画素値に加算する処理が行われている。そして、処理後の画素値が、レンジを超過、すなわち白（8ビットの場合、255）を超過する場合には、白にしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のシャープネス補正では、強調量算出のためのゲインが大きい場合には白飛びする画素が多くなるが、画像における白の画素の割合が大きくなると目立つため、強調量のゲインを抑えるようにしている。この場合には、所望のゲインによる十分なシャープネス補正ができないこととなる。

【0004】 また、動画では、静止画が次々と表示されるため、白飛びが静止画のみの場合より目立ちやすく、白飛び防止の処理が重要である。

【0005】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、所望の画像処理を確保しつつ、白飛びなどによる画像劣化を防止できる画像処理技術を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、請求項1の発明は、レンジが定められた信号値を有する複数の画素で構成される画像に関して画像処理を行う画像処理装置であって、(a) 前記画像に係る所定の画素群に対して画像処理を行い、前記信号値に基づき処理後の信号値を生成する画像処理を行う処理手段と、(b) 前記レンジのうち第1中間値から一方のレンジ端点までの区間を端部領域として設定する設定手段と、(c) 前記処理後の信号値が前記端部領域に属するか否かを判定する判定手段と、(d) 前記処理後の信号値が前記端部領域に属する場合には、前記処理後の信号値を、前記一方の限界値から離れて設定された第2中間値を越えない画素値に変換する変換手段とを備える。

【0007】また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係る画像処理装置において、前記第1中間値は、固定値に設定されている。

【0008】また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係る画像処理装置において、(e)前記所定の画素群における前記処理後の信号値に係る統計情報に基づき、前記第1中間値を決定する決定手段をさらに備える。

【0009】また、請求項4の発明は、請求項3の発明に係る画像処理装置において、前記統計情報は、前記処理後の信号値が前記一方の限界値の近傍となる画素数と、前記所定の画素群における画素の総数との比率に基づいて得られる。

【0010】また、請求項5の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかの発明に係る画像処理装置において、前記第1中間値と前記第2中間値とは等しい。

【0011】また、請求項6の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれかの発明に係る画像処理装置において、前記画像は動画の各フレームであり、前記レンジのうち、前記画像の再現時に高明度側となる端部に前記端部領域を設定する。

【0012】また、請求項7の発明は、レンジが定められた信号値を有する複数の画素で構成される画像に関して画像処理を行う画像処理方法であって、(a)前記画像に係る所定の画素群に対して画像処理を行い、前記信号値に基づき処理後の信号値を生成する画像処理を行う処理工程と、(b)前記レンジのうち第1の中間値から一方のレンジ端点までの区間を端部領域として設定する設定工程と、(c)前記処理後の信号値が前記端部領域に属するか否かを判定する判定工程と、(d)前記処理後の信号値が前記端部領域に属する場合には、前記処理後の信号値を、前記一方の限界値から離れて設定された第2中間値を越えない画素値に変換する変換工程とを備える。

【0013】また、請求項8の発明は、画像処理装置に内蔵されたコンピュータにインストールされることにより、当該画像処理装置を請求項1ないし請求項6のいずれかの発明に係る画像処理装置として機能させるためのプログラムを記録してある。

【0014】

【発明の実施の形態】＜第1実施形態＞

＜画像処理装置の要部構成＞図1は、本発明の第1実施形態に係る画像処理装置1の要部構成を示す斜視図である。

【0015】画像処理装置1は、パーソナルコンピュータとして構成されており、箱型の形状を有する処理部2と、操作部3と、モニタ4とを備えている。

【0016】処理部2は、画像処理を行う部位であり、その前面に光ディスクなどの記録媒体9を挿入する挿入部21を有している。

【0017】操作部3は、マウス31とキーボード32

とから構成され、ユーザからの画像処理装置1に対する入力操作を受付ける。

【0018】モニタ4は、処理部2からの指示に基づき表示が行われることとなる。

【0019】図2は、画像処理装置1の機能ブロックを示す図である。

【0020】画像処理装置1の処理部2は、上記のマウス31、キーボード32およびモニタ4に接続する入出力I/F22と、入出力I/F22に電氣的に接続する制御部23とを備えている。また、処理部2は、制御部23に電氣的に接続する記憶部24と、入出力I/F25とを備えている。

【0021】入出力I/F22は、マウス31、キーボード32およびモニタ4と制御部23との間でデータの送受をコントロールするためのインターフェイスである。

【0022】記憶部24は、ハードディスクとして構成されており、オペレーションシステム(OS)24aや、画像処理を行うための演算処理プログラム24bなどが記憶されている。

【0023】入出力I/F25は、挿入部21を介して、記録媒体9に対するデータの入出力を行うためのインターフェイスである。

【0024】制御部23は、CPU231およびメモリ232を有しており、上記の各部を有機的に制御して画像処理装置1の動作を統括制御する部位である。この制御部23のメモリ232には、記録媒体9に記録されているプログラムデータを入出力I/F25を介して格納することができる。これにより、この格納したプログラムを画像処理装置1の動作に反映することができる。

【0025】＜画像処理装置1の動作＞図3は、画像処理装置1における画像処理動作を示すフローチャートである。この動作は、画素配列で構成される画像に対して、アンシャープマスクによるシャープネス補正、すなわち強調処理を行うもので、制御部23のCPU231により自動的に実行される。

【0026】この画像処理装置1は静止画および動画のいずれにも対応可能であるが、ここでは動画の各フレーム画像について処理を行う場合を考える。以下ではひとつのフレームについてのみ説明するが、各フレームの画像につき同様の処理がなされる。後述する他の実施形態においても同様である。

【0027】また、本画像処理の対象となる各画素の画素値(信号値)は、8ビットすなわち下限値0から上限値(限界値)255までレンジ(ダイナミックレンジ)が定められている。なお、画素値とは、輝度値を示している。

【0028】ステップS1では、各画素に関してRGB信号からHSL信号に色空間を変換する。

【0029】ステップS2では、アンシャープマスクに

より、画像を形成する各画素（画素群）を変換する。具体的には、画像を形成する画素配列の i 行 j 列の画素における画素値を K_{ij} 、 A_{ij} をこの画素に関する局所平均値、 C を強調量算出のためのゲイン係数、 H_{ij} を処理後の画素値とすると、次の数1に示す演算が行われる。

【0030】 [数1]

$$H_{ij} = K_{ij} + C(K_{ij} - A_{ij})$$

ステップS3では、画素値 K_{ij} が閾値 T_h 、例えば230以上となっているかを判定する。この閾値 $T_h = 230$ に対応する画素値は、90%程度のグレー値となっている。ここで、画素値 K_{ij} が閾値 T_h 以上である場合には、ステップS4に進み、閾値 T_h より小さい場合には、ステップS5に進む。

【0031】ステップS4では、画素値 H'_{ij} に K_{ij} を代入する。これは、処理前の元画像における閾値 T_h 以上の高輝度の画素については、元画像の表現状態を尊重するため、シャープネス補正前の画素値 K_{ij} を画素値 H'_{ij} に代入することとなる。

【0032】ステップS5では、画素値 H_{ij} が、レンジの中間値で固定値である閾値 T_h 以上であるかを判定する。ここで、画素値 H_{ij} が閾値 T_h 以上である場合には、ステップS6に進み、閾値 T_h より小さい場合には、ステップS7に進む。

【0033】ステップS6では、画素値 H'_{ij} に、レンジの中間値である閾値 T_h を代入する。これは、白飛びを防止するための変換である。

【0034】ステップS7では、画素値 H'_{ij} に画素値 H_{ij} を代入する。

【0035】ステップS8では、画像における各画素の画素値を処理後の画素値 H'_{ij} で更新した後、色空間を元に戻す。すなわち、HSL信号からRGB信号に色空間を変換する。

【0036】以上の動作を、図4を参照しつつ説明する。

【0037】図4は、上記のステップS5～S7の処理動作を説明するための図である。ここで、図4のグラフに関する横軸は、シャープネス補正後の画素値 H_{ij} を示しており、縦軸は、白飛び防止変換後の画素値 H'_{ij} を示している。

【0038】変換関数 F_n は、点 $P(230, 230)$ で、一次関数 F_1 と F_2 とが連結している。ここで、一次関数 F_1 は $H'_{ij} = H_{ij}$ の直線であり、一次関数 F_2 は $H'_{ij} = 230$ の直線である。すなわち、この閾値 T_h と、画像信号のレンジ（ダイナミックレンジ）の一方の限界値（255）とを両端点とする区間を、処理後の信号値を排除する端部領域（変換領域） TR として設定されている。この端部 TR は、画像信号のレンジのうちその画像の再現時に高輝度側となる端部に設定されている。ここで考えている例はポジ画像であり、したがって、アンシャープマスクなどの画像補正処理後の画素値

H_{ij} がこの端部領域 TR に入ることになる場合には、その画素値 H_{ij} は中間値である $H'_{ij} = 230$ において飽和させるようになっている。

【0039】上記の変換関数 F_n による画素値の変換によって、処理後の画素値が閾値 T_h を超過せず、白色より輝度が低いグレーに抑えられるため、白飛びを防止できることとなる。

【0040】以上の画像処理装置1の動作により、シャープネス補正と独立して白飛び防止処理を行うため、所望のシャープネス補正を確保しつつ、白飛びを防止できることとなる。

【0041】＜第2実施形態＞

＜画像処理装置の要部構成＞本発明の第2実施形態に係る画像処理装置1Aの構成は、上記の画像処理装置1の構成に類似しているが、後述の画像処理動作を行うためのプログラムが、図2に示す全体制御部23Aのメモリ232に記憶されている。

【0042】＜画像処理装置1Aの動作＞図5は、画像処理装置1Aにおける画像処理動作を示すフローチャートである。この動作は、画素配列で構成される画像に対して、ラプラシアンによるシャープネス補正を行うもので、制御部23AのCPU231により自動的に実行される。

【0043】また、本画像処理が行われる各画素の画素値は、第1実施形態と同様に、8ビットすなわち下限値0から上限値255までのレンジが定められている。

【0044】ステップS11では、図3のフローチャートに示すステップS1と同様の動作を行う。

【0045】ステップS12では、ラプラシアン ∇^2 により、画像を形成する各画素（画素群）を変換する。具体的には、画像を形成する画素配列の i 行 j 列の画素における画素値を K_{ij} 、 C を強調量算出のためのゲイン係数、 H_{ij} を処理後の画素値とすると、次の数2に示す演算が行われる。

【0046】 [数2]

$$H_{ij} = K_{ij} - C \cdot \nabla^2 K_{ij}$$

なお、上式のラプラシアン ∇^2 は、2次微分、すなわち $\partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2$ で表される。

【0047】ステップS13～S18は、図3のフローチャートに示すステップS3～S8と同様の動作を行う。

【0048】以上の画像処理装置1Aの動作により、第1実施形態の画像処理装置1と同様に、シャープネス補正と独立して白飛び防止処理を行うため、所望のシャープネス補正を確保しつつ、白飛びを防止できる。

【0049】＜第3実施形態＞

＜画像処理装置の要部構成＞本発明の第3実施形態に係る画像処理装置1Bの構成は、上記の画像処理装置1の構成に類似しているが、後述の画像処理動作を行うためのプログラムが、図2に示す全体制御部23Bのメモリ

232に記憶されている。

【0050】＜画像処理装置1Bの動作＞図6は、画像処理装置1Bにおける画像処理動作を示すフローチャートである。この動作は、画素配列で構成される画像に対して、所定の画素群に相当するエッジ領域を抽出し、そのエッジ領域にのみシャープネス補正を行うもので、制御部23BのCPU231により自動的に実行される。

【0051】また、本画像処理が行われる各画素の画素値は、第1実施形態と同様に、8ビットすなわち下限値0から上限値255までのレンジが定められている。

【0052】ステップS21では、図3のフローチャートに示すステップS1と同様の動作を行う。

【0053】ステップS22では、一次微分により画像の全画素を変換する。具体的には、画像を形成する画素配列の1行j列の画素における画素値を K_{ij} 、 E_{ij} を一次微分量とすると、次の数3に示す演算が行われる。

【0054】〔数3〕

$$E_{ij} = \text{grad } K_{ij}$$

ここで、一次微分gradは、斜め45度方向への微分の場合は $\partial/\partial x + \partial/\partial y$ で表される。

【0055】ステップS23では、一次微分量 E_{ij} の絶対値が閾値 $Th1$ 以上であるかを判定する。すなわち、処理対象の画像においてエッジ領域であるかを判定する。ここで、 E_{ij} が閾値 $Th1$ 以上である場合には、ステップS24に進み、閾値 $Th1$ より小さい場合には、ステップS31に進む。

【0056】ステップS24～S30では、図3のフローチャートに示すステップS12～S18と同様の動作を行う。

【0057】以上の画像処理装置1Bの動作により、所望のシャープネス補正を確保しつつ、白飛びを防止できるとともに、特にエッジ領域のみを狙ったシャープネス補正が行えることとなる。

【0058】また、エッジ抽出のための一次微分フィルタについては、上記gradを用いるのは必須でなく、図7に示すゾーベル(Sobel)や、図8に示すプレヴィットを用いても良い。なお、図7(a)および図8(a)については、水平方向に処理する場合のマトリクスを示しており、図7(b)および図8(b)については、垂直方向に処理する場合のマトリクスを示している。

【0059】＜第4実施形態＞

＜画像処理装置の要部構成＞本発明の第4実施形態に係る画像処理装置1Cの構成は、上記の画像処理装置1の構成に類似しているが、後述の画像処理動作を行うためのプログラムが、図2に示す全体制御部23Cのメモリ232に記憶されている。

【0060】＜画像処理装置1Cの動作＞図9は、画像処理装置1Cにおける画像処理動作を示すフローチャートである。この動作は、上記各実施形態の動作に対して画像全体の情報に基づき、閾値 Thd を決定する動作を行

う点が異なっている。また、画像処理装置1Cにおける画像処理動作は、制御部23CのCPU231により自動的に実行される。

【0061】なお、本画像処理が行われる各画素の画素値は、第1実施形態と同様に、8ビットすなわち下限値0から上限値255までのレンジが定められている。

【0062】ステップS41およびS42では、図5のフローチャートに示すステップS11およびS12と同様の動作を行う。

【0063】ステップS43では、ステップS42で変換された処理後の画素値 H_{ij} に関して、図10に示すようにヒストグラムを作成する。なお、図10の横軸は、画素値 H_{ij} を示しており、縦軸は画素数 n を示している。

【0064】ステップS44では、図10に示すヒストグラムに基づき、レンジの上限値255近傍で閾値 Thd を超過する区間 HR 内の画素の数（平行斜線部を参照）が、画像の全画素数に対して、例えば3%の割合となるような閾値 Thd を求める。

【0065】これにより、画像の統計情報に応じて閾値 Thd を可変的に設定できるため、固定的な処理でなく、画像全体の情報を反映した白飛び防止の処理ができる。

【0066】ステップS45～S50では、図5のフローチャートに示すステップS13～S18と同様の動作を行う。

【0067】以上の画像処理装置1Cの動作により、画像全体の情報を考慮して閾値 Thd を決定するため、より適切に白飛びを防止できることとなる。

【0068】＜変形例＞

◎上記の各実施形態については、カラー画像に対する画像処理であるが、モノクロ画像に対する画像処理でも良い。具体的には、第1実施形態については、図3に示すフローチャートのステップS1の動作とステップS8の動作とを省略できることとなる。また、第2～第4実施形態についても、同様となる。

【0069】◎上記の各実施形態については、RGB信号をHSL信号に色空間を変換するのは必須でなく、RGB信号をLab信号や輝度もしくは明度情報をもったLuv信号等に変換しても良い。

【0070】◎上記の各実施形態の白飛び防止変換については、図11に示す変換関数 G_n によって画素値 H_{ij} に対する変換を行っても良い。この関数 G_n は、点Q(205, 205)で、一次関数 G_1 と G_2 とが連結するものとなっている。そして、一次関数 G_2 では、図4に示す関数 F_2 のように横軸に平行な関数ではなく、また $H_{ij} = 255$ において $H'_{ij} = Th(230)$ となるような傾きを有している。この場合、画像処理後の画素値がレンジの第1中間値205から上限値255までの端部領域に属するときには、関数 G_2 に従って区間 SR 内の画素値に変換されることとなる。これにより、上記各実

施形態と同様の効果を発揮できるとともに、連結点Q付近の画素値の変換特性の変化が比較的滑らかになる。

【0071】また、白飛び防止変換に関する関数は、一次関数の結合であるのは必須でなく、2次関数などの非線形関数を含むものでも良い。

【0072】◎上記の第1実施形態における閾値 T_h については、図3のフローチャートに示すステップS5における閾値 T_h と、ステップS6における閾値 T_h とを異なる値としても良い。これにより、より自由度の高い白飛び防止の変換が行えることとなる。

【0073】◎上記の各実施形態については、ポジ画像のみに限らず、ネガ画像に対しても適用が可能である。ここで、ネガ画像における「白飛び」とは、画素値がレンジの下限值0の付近となることとなる。

【0074】◎本発明については、シャープネス補正に限らず、補正処理後の画素値が画素値のレンジの限界値にまで達するような画像処理全般に適用できる。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし請求項8の発明によれば、レンジのうち第1中間値から一方のレンジ端点までの端部領域に属する場合には、処理後の信号値を一方の限界値から離れて設定された第2中間値を越えない画素値に変換する。その結果、所望の画像処理を確保しつつ、白飛びなどの画質劣化を防止できる。

【0076】特に、請求項2の発明については、第1中間値が固定値に設定されているため、簡易に白飛びなどの画質劣化を防止できる。

【0077】また、請求項3の発明については、所定の画素群における処理後の信号値に係る統計情報に基づき、第1中間値を決定するため、所定の画素群全体の情報を反映して、適切に白飛びなどの画質劣化を防止できる。

【0078】また、請求項4の発明については、統計情報が1の限界値近傍となる処理後の信号値を有する画素の数と所定の画素群における画素の数との比率であるた

め、より適切に白飛びなどの画質劣化を防止できる。

【0079】また、請求項6の発明については、動画の各フレームである画像の再現時に高強度側となる端部に端部領域を設定するため、白飛びが目立つ動画に関して効果的に白飛び防止ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像処理装置1の要部構成を示す斜視図である。

【図2】画像処理装置1の機能ブロックを示す図である。

【図3】画像処理装置1における画像処理動作を示すフローチャートである。

【図4】画像処理装置1における画像処理動作を説明するための図である。

【図5】動画処理装置1Aにおける画像処理動作を示すフローチャートである。

【図6】動画処理装置1Bにおける画像処理動作を示すフローチャートである。

【図7】エッジ抽出のための一次微分フィルタを説明する図である。

【図8】エッジ抽出のための一次微分フィルタを説明する図である。

【図9】動画処理装置1Cにおける画像処理動作を示すフローチャートである。

【図10】画像処理装置1Cにおける画像処理動作を説明するための図である。

【図11】変形例に係る画像処理動作を説明するための図である。

【符号の説明】

1、1A、1B、1C 画像処理装置

3 操作部

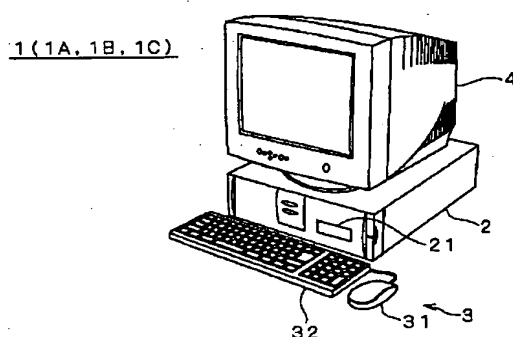
4 モニタ

9 記録媒体

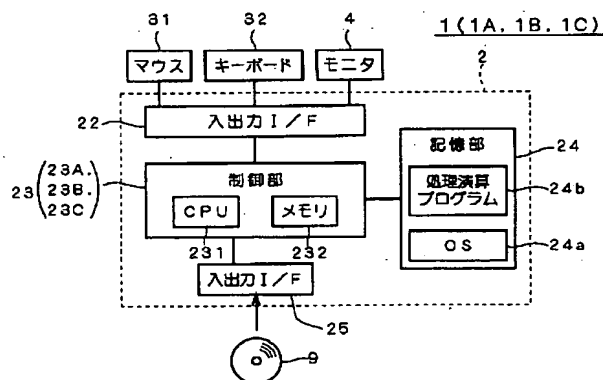
23、23A、23B、23C 制御部

F_n 、 G_n 変換関数

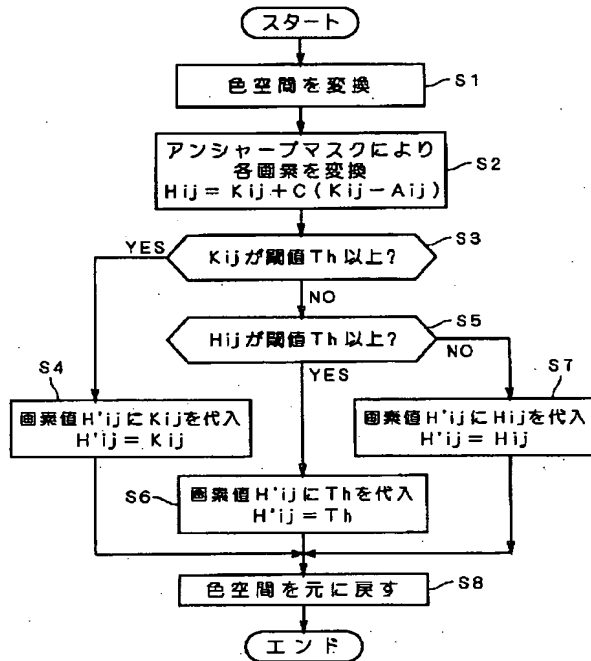
【図1】



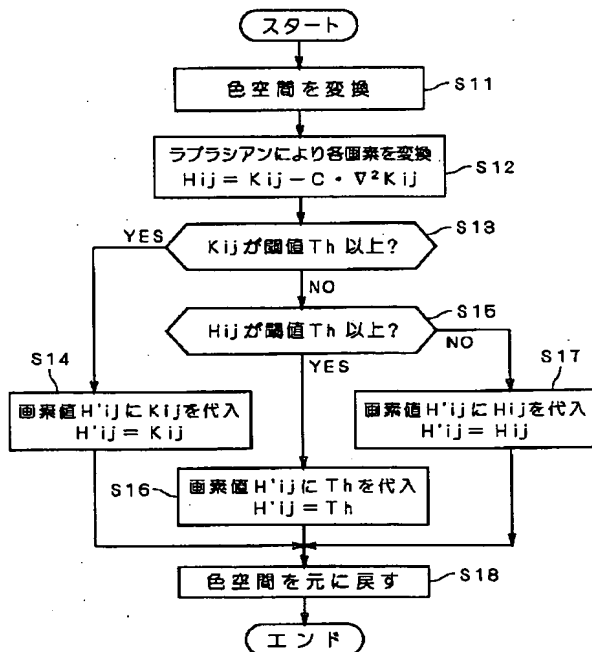
【図2】



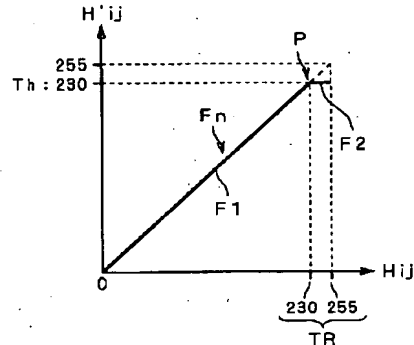
【図3】



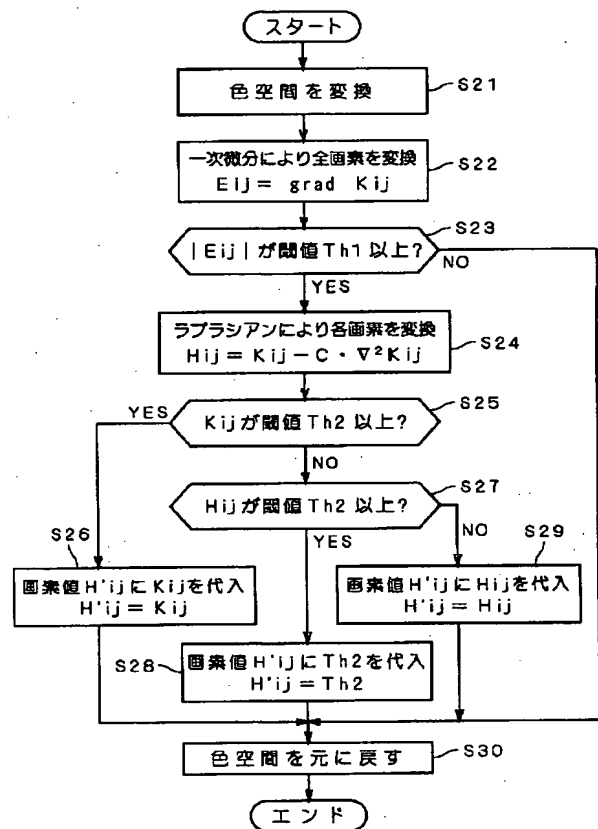
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

(a)

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

(b)

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

【図8】

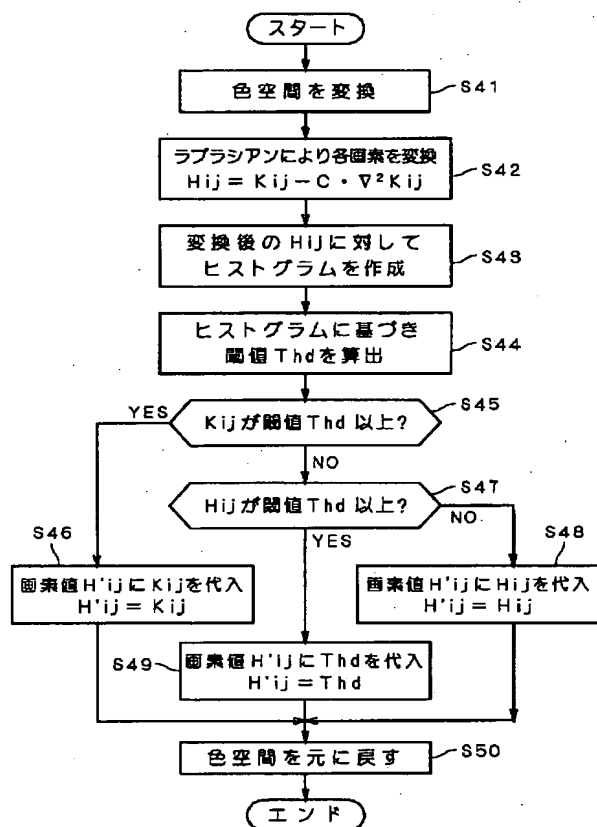
(a)

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

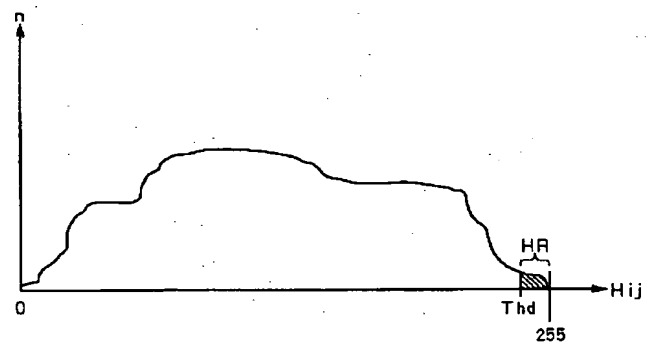
(b)

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

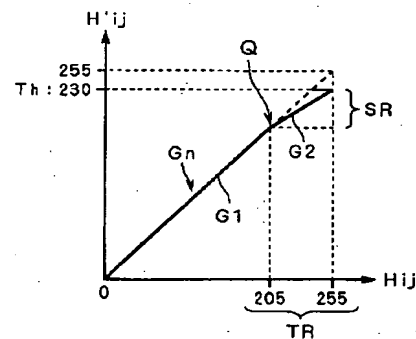
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 CA01 CB01 CE03 CE06 CE11
CE18 CH09
5C021 PA32 PA53 PA57 PA58 PA72
PA77 PA78 RA02 RB03 XA33
XB03
5C077 LL19 MP02 MP08 NN02 PP01
PP03 PP10 PP32 PQ20

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the image processing system which performs an image processing about the image which consists of two or more pixels which have the signal value as which a range was determined. (a) A processing means to perform an image processing to the predetermined pixel group concerning said image, and to perform the image processing which generates the signal value after processing based on said signal value, (b) A setting means to set up the section from the 1st mean value to one range endpoint as an edge field among said range, (c) when a judgment means to judge whether the signal value after said processing belongs to said edge field, and the signal value after the (d) aforementioned processing belong to said edge field The image processing system characterized by having a conversion means to change into the pixel value which does not exceed the 2nd mean value left and set up from one [said] threshold value in the signal value after said processing.

[Claim 2] It is the image processing system characterized by setting said 1st mean value as a fixed value in an image processing system according to claim 1.

[Claim 3] The image processing system characterized by having further a decision means to determine said 1st mean value in an image processing system according to claim 1 or 2 based on the statistical information concerning the signal value after said processing in a (e) aforementioned predetermined pixel group.

[Claim 4] It is the image processing system characterized by being obtained based on the ratio of the number of pixels which, as for said statistical information, the signal value after said processing consists of near one [said] threshold value in an image processing system according to claim 3, and the total of the pixel in said predetermined pixel group.

[Claim 5] It is the image processing system characterized by said 1st mean value and said 2nd mean value being equal in an image processing system according to claim 1 to 4.

[Claim 6] It is the image processing system which said image is each frame of an animation in an image processing system according to claim 1 to 5, and is characterized by setting said edge field as the edge which becomes a side whenever [Takaaki] among said range at the time of reappearance of said image.

[Claim 7] It is the image processing approach of performing an image processing about the image which consists of two or more pixels which have the signal value as which a range was determined. (a) Down stream processing which performs an image processing to the predetermined pixel group concerning said image, and performs the image processing

which generates the signal value after processing based on said signal value, (b) The setting process which sets up the section from the 1st mean value to one range endpoint as an edge field among said range, (c) when the judgment process which judges whether the signal value after said processing belongs to said edge field, and the signal value after the (d) aforementioned processing belong to said edge field The image-processing approach characterized by having the conversion process changed into the pixel value which does not exceed the 2nd mean value left and set up from one [said] threshold value in the signal value after said processing.

[Claim 8] The record medium which is characterized by having recorded the program for operating the image processing system concerned as an image processing system according to claim 1 to 6 by being installed in the computer built in the image processing system and in which computer read is possible.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image processing technique to the image which consists of two or more pixels which have the signal value as which a range was determined.

[0002]

[Description of the Prior Art] About image processings, such as sharpness amendment, the amount of emphasis is computed with a filter like an unsharp mask or Laplacian, and processing which adds this to the pixel value of each pixel of a former image is performed. And when the pixel value after processing exceeds excess (in the case of 8 bits 255), i.e., white, it makes a range white.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it is conspicuous when the rate of the pixel of the white in an image becomes large, he is trying to suppress the gain of the amount of emphasis, although the pixel which white-flies increases in the above-mentioned sharpness amendment when the gain for the amount calculation of emphasis is large. In this case, sufficient sharpness amendment by desired gain can be performed.

[0004] Moreover, since a still picture is displayed one after another by the animation, a white jump tends to be conspicuous from the case of only a still picture, and processing of white jump prevention is important.

[0005] It aims at offering the image processing technique which can prevent image degradation by white jump etc., this invention being made in view of the above-mentioned technical problem, and securing a desired image processing.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem,

invention of claim 1 It is the image processing system which performs an image processing about the image which consists of two or more pixels which have the signal value as which a range was determined. (a) A processing means to perform an image processing to the predetermined pixel group concerning said image, and to perform the image processing which generates the signal value after processing based on said signal value, (b) A setting means to set up the section from the 1st mean value to one range endpoint as an edge field among said range, (c) when a judgment means to judge whether the signal value after said processing belongs to said edge field, and the signal value after the (d) aforementioned processing belong to said edge field It has a conversion means to change into the pixel value which does not exceed the 2nd mean value left and set up from one [said] threshold value in the signal value after said processing.

[0007] Moreover, in the image processing system which invention of claim 2 requires for invention of claim 1, said 1st mean value is set as the fixed value.

[0008] Moreover, invention of claim 3 is further equipped with a decision means to determine said 1st mean value, based on the statistical information concerning the signal value after said processing in a (e) aforementioned predetermined pixel group in the image processing system concerning invention of claim 1 or claim 2.

[0009] Moreover, in the image processing system which invention of claim 4 requires for invention of claim 3, said statistical information is acquired based on the ratio of the number of pixels which the signal value after said processing consists of near one [said] threshold value, and the total of the pixel in said predetermined pixel group.

[0010] Moreover, invention of claim 5 of said 1st mean value and said 2nd mean value is equal in the image processing system concerning invention of either claim 1 thru/or claim 4.

[0011] Moreover, in the image processing system which invention of claim 6 requires for invention of either claim 1 thru/or claim 5, said image is each frame of an animation and sets said edge field as the edge which becomes a side whenever [Takaaki] among said range at the time of reappearance of said image.

[0012] Moreover, invention of claim 7 is the image processing approach of performing an image processing about the image which consists of two or more pixels which have the signal value as which a range was determined. (a) Down stream processing which performs an image processing to the predetermined pixel group concerning said image, and performs the image processing which generates the signal value after processing based on said signal value, (b) The setting process which sets up the section from the 1st mean value to one range endpoint as an edge field among said range, (c) when the judgment process which judges whether the signal value after said processing belongs to said edge field, and the signal value after the (d) aforementioned processing belong to said edge field It has the conversion process changed into the pixel value which does not exceed the 2nd mean value left and set up from one [said] threshold value in the signal value after said processing.

[0013] Moreover, invention of claim 8 has recorded the program for operating the image processing system concerned as an image processing system concerning invention of either claim 1 thru/or claim 6 by being installed in the computer built in the image processing

system.

[0014]

[Embodiment of the Invention] <1st operation gestalt <important section configuration of image processing system>> drawing 1 is the perspective view showing the important section configuration of the image processing system 1 concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[0015] The image processing system 1 is constituted as a personal computer, and is equipped with the processing section 2 which has the configuration of a core box, the control unit 3, and the monitor 4.

[0016] The processing section 2 is a part which performs an image processing, and has the insertion section 21 which inserts the record media 9, such as an optical disk, in the front face.

[0017] A control unit 3 consists of a mouse 31 and a keyboard 32, and receives the alter operation to the image processing system 1 from a user.

[0018] As for a monitor 4, a display will be performed based on the directions from the processing section 2.

[0019] Drawing 2 is drawing showing functional block of an image processing system 1.

[0020] The processing section 2 of an image processing system 1 is equipped with I/O I/F22 linked to a mouse 31, an above-mentioned keyboard 32, and an above-mentioned monitor 4, and the control section 23 electrically connected to I/O I/F22. Moreover, the processing section 2 is equipped with the storage section 24 electrically connected to a control section 23, and I/O I/F25.

[0021] I/O I/F22 is an interface for controlling transmission and reception of data between a mouse 31, a keyboard 32 and a monitor 4, and a control section 23.

[0022] The storage section 24 is constituted as a hard disk, and (operation system OS) 24a, data-processing program 24b for performing an image processing, etc. are memorized.

[0023] I/O I/F25 is an interface for outputting and inputting the data to a record medium 9 through the insertion section 21.

[0024] A control section 23 is a part which has CPU231 and memory 232, controls above-mentioned each part organically, and carries out generalization control of the actuation of an image processing system 1. The program data currently recorded on the record medium 9 are storable in the memory 232 of this control section 23 through I/O I/F25. Thereby, this stored program can be reflected in actuation of an image processing system 1.

[0025] <Actuation of image processing system 1> drawing 3 is a flow chart which shows the image-processing actuation in an image processing system 1. To the image which consists of pixel arrays, this actuation performs the sharpness amendment by the unsharp mask, i.e., emphasis processing, and is automatically performed by CPU231 of a control section 23.

[0026] Although this image processing system 1 can be equivalent to both a still picture and an animation, the case where each frame image of an animation is processed here is

considered. Although only one frame is explained below, the same processing as per image of each frame is made. Also in other operation gestalten mentioned later, it is the same.

[0027] Moreover, as for the pixel value (signal value) of each pixel set as the object of this image processing, a range (dynamic range) is defined from 8 bits 0, i.e., a lower limit, to the upper limit (threshold value) 255. In addition, the pixel value shows the brightness value.

[0028] At step S1, a color space is changed into a HSL signal from an RGB code about each pixel.

[0029] At step S2, each pixel (pixel group) which forms an image is changed by the unsharp mask. Specifically, the operation which shows them to the following several 1 when the partial average [concerning this pixel in A_{ij}] concerning K_{ij} in the pixel value in the pixel of the i line j train of the pixel array which forms an image, and C are made into the gain factor for the amount calculation of emphasis and the pixel value after processing H_{ij} is performed.

[0030] [A-one number]

At the $H_{ij}=K_{ij}+C (K_{ij}-A_{ij})$ step S3, it judges whether the pixel value K_{ij} has turned into the threshold Th (230 or more [for example, 1]). The pixel value corresponding to these threshold $Th=230$ is about 90% of gray value. Here, when the pixel value K_{ij} is beyond the threshold Th , it progresses to step S4, and in being smaller than a threshold Th , it progresses to step S5.

[0031] K_{ij} is substituted for pixel value H'_{ij} at step S4. About the pixel of high brightness beyond the threshold Th in the former image before processing, in order that this may respect the expression condition of a former image, it will assign the pixel value K_{ij} before sharpness amendment to pixel value H'_{ij} .

[0032] At step S5, the pixel value H_{ij} judges whether it is beyond the threshold Th that is a fixed value with the mean value of a range. Here, when the pixel value H_{ij} is beyond the threshold Th , it progresses to step S6, and in being smaller than a threshold Th , it progresses to step S7.

[0033] At step S6, the threshold Th which is a mean value of a range is substituted for pixel value H'_{ij} . This is conversion for preventing a white jump.

[0034] At step S7, the pixel value H_{ij} is assigned to pixel value H'_{ij} .

[0035] At step S8, a color space is returned, after updating by pixel value H'_{ij} after processing the pixel value of each pixel in an image. That is, a color space is changed into an RGB code from a HSL signal.

[0036] The above actuation is explained referring to drawing 4 .

[0037] Drawing 4 is drawing for explaining processing actuation of the above-mentioned steps S5-S7. The axis of abscissa about the graph of drawing 4 shows the pixel value H_{ij} after sharpness amendment here, and the axis of ordinate shows pixel value H'_{ij} after white jump prevention conversion.

[0038] A transform function F_n is Point P (230,230), and linear functions F_1 and F_2 have connected it. Here, a linear function F_1 is the straight line of $H'_{ij}=H_{ij}$, and a linear function F_2 is the straight line of $H'_{ij}=230$. That is, the section which makes this threshold Th and

one threshold value (255) of the range (dynamic range) of a picture signal a both-ends point is set up as an edge field (conversion field) TR which eliminates the signal value after processing. This edge TR is set as the edge which becomes a side whenever [Takaaki] among the range of a picture signal at the time of reappearance of that image. The example considered here is a positive image, therefore when the pixel value H_{ij} after image amendment processing of an unsharp mask etc. will go into this edge field TR, that pixel value H_{ij} is saturated in $H'_{ij}=230$ which are a mean value.

[0039] Since the pixel value after processing does not exceed a threshold Th but it is stopped by conversion of the pixel value by the above-mentioned transform function F_n by gray with brightness lower than white, a white jump can be prevented.

[0040] A white jump can be prevented securing desired sharpness amendment by actuation of the above image processing system 1, in order to perform white jump prevention processing independently with sharpness amendment.

[0041] Although the configuration of image processing system 1A concerning the 2nd operation gestalt of <2nd operation gestalt <important section configuration of image processing system>> this invention is similar to the configuration of the above-mentioned image processing system 1, the program for performing the below-mentioned image-processing actuation is memorized by the memory 232 of whole control-section 23A shown in drawing 2.

[0042] <Actuation of image processing system 1A> drawing 5 is a flow chart which shows the image-processing actuation in image processing system 1A. To the image which consists of pixel arrays, this actuation performs sharpness amendment by Laplacian, and is automatically performed by CPU231 of control-section 23A.

[0043] Moreover, a range from 8 bits 0, i.e., a lower limit, to a upper limit 255 is defined like the 1st operation gestalt by the pixel value which is each pixel to which this image processing is performed.

[0044] At step S11, the same actuation as step S1 shown in the flow chart of drawing 3 is performed.

[0045] At step S12, each pixel (pixel group) which forms an image is changed by Laplacian Δ^2 . If the pixel value in the pixel of the i line j train of the pixel array which forms an image is specifically made into the pixel value after processing the gain factor for the amount calculation of emphasis, and H_{ij} for K_{ij} and C , the operation shown in the following several 2 will be performed.

[0046] [A-two number]

$H_{ij}=K_{ij} \cdot C \Delta^2$ -- in addition, Laplacian Δ^2 of an upper type are expressed with secondary differential, $\Delta^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ [i.e.,], $2 K_{ij}$.

[0047] Steps S13-S18 perform the same actuation as steps S3-S8 shown in the flow chart of drawing 3.

[0048] A white jump can be prevented securing desired sharpness amendment like the image processing system 1 of the 1st operation gestalt, by actuation of the above image processing system 1A, in order to perform white jump prevention processing independently

with sharpness amendment.

[0049] Although the configuration of image processing system 1B concerning the 3rd operation gestalt of <3rd operation gestalt <important section configuration of image processing system>> this invention is similar to the configuration of the above-mentioned image processing system 1, the program for performing the below-mentioned image-processing actuation is memorized by the memory 232 of whole control-section 23B shown in drawing 2.

[0050] <Actuation of image processing system 1B> drawing 6 is a flow chart which shows the image-processing actuation in image processing system 1B. This actuation extracts the edge field equivalent to a predetermined pixel group to the image which consists of pixel arrays, performs sharpness amendment only to that edge field, and is automatically performed by CPU231 of control-section 23B.

[0051] Moreover, a range from 8 bits 0, i.e., a lower limit, to a upper limit 255 is defined like the 1st operation gestalt by the pixel value which is each pixel to which this image processing is performed.

[0052] At step S21, the same actuation as step S1 shown in the flow chart of drawing 3 is performed.

[0053] At step S22, all the pixels of an image are changed by primary differential. If the pixel value in the pixel of the i line j train of the pixel array which forms an image is specifically made to Kij and Eij is made into the amount of primary differential, the operation shown in the following several 3 will be performed.

[0054] [A-three number]

$E_{ij} = \text{grad } K_{ij}$ -- here, in the case of the differential to the direction of 45 slant, the primary differential grad is expressed with $**/**x + **/**y$.

[0055] At step S23, it judges whether the absolute values of the amount Eij of primary differential are one or more thresholds Th. That is, in the image of a processing object, it judges whether it is an edge field. Here, when Eij(s) are one or more thresholds Th, it progresses to step S24, and in being smaller than a threshold Th 1, it progresses to step S31.

[0056] At steps S24-S30, the same actuation as steps S12-S18 shown in the flow chart of drawing 3 is performed.

[0057] While being able to prevent a white jump by actuation of the above image processing system 1B, securing desired sharpness amendment, sharpness amendment which aimed at only especially the edge field can be performed.

[0058] Moreover, about the primary differential filter for an edge extract, it is not indispensable to use Above grad and it may use ZOBERU (Sobel) shown in drawing 7, and pre VITTO shown in drawing 8. In addition, about drawing 7 (a) and drawing 8 (a), the matrix in the case of processing horizontally is shown, and the matrix in the case of processing perpendicularly is shown about drawing 7 (b) and drawing 8 (b).

[0059] Although the configuration of image processing system 1C concerning the 4th operation gestalt of <4th operation gestalt <important section configuration of image

processing system>> this invention is similar to the configuration of the above-mentioned image processing system 1, the program for performing the below-mentioned image-processing actuation is memorized by the memory 232 of whole control-section 23C shown in drawing 2.

[0060] <Actuation of image processing system 1C> drawing 9 is a flow chart which shows the image-processing actuation in image processing system 1C. It differs in that actuation as which this actuation determines a threshold Thd based on the information on the whole image to actuation of each above-mentioned operation gestalt is performed. Moreover, image-processing actuation in image processing system 1C is automatically performed by CPU231 of control-section 23C.

[0061] In addition, a range from 8 bits 0, i.e., a lower limit, to a upper limit 255 is defined like the 1st operation gestalt by the pixel value which is each pixel to which this image processing is performed.

[0062] At steps S41 and S42, the same actuation as steps S11 and S12 shown in the flow chart of drawing 5 is performed.

[0063] At step S43, about the pixel value Hij after the processing changed at step S42, as shown in drawing 10, a histogram is created. In addition, the axis of abscissa of drawing 10 shows the pixel value Hij, and the axis of ordinate shows the several n pixel.

[0064] At step S44, the number of the pixels within the section HR which exceeds a threshold Thd in about 255 upper limit of a range (see the parallel slash section) calculates 3% of threshold Thd which becomes comparatively as opposed to the total number of pixels of an image based on the histogram shown in drawing 10.

[0065] Thereby, since a threshold Thd can be set up in adjustable according to the statistical information of an image, not fixed processing but processing of the white jump prevention reflecting the information on the whole image can be performed.

[0066] At steps S45-S50, the same actuation as steps S13-S18 shown in the flow chart of drawing 5 is performed.

[0067] By actuation of the above image processing system 1C, in order to determine a threshold Thd in consideration of the information on the whole image, a white jump can be prevented more appropriately.

[0068] Although it is an image processing [as opposed to / gestalt / each / of the <modification> O above / operation / a color picture], the image processing to a monochrome image is sufficient. Specifically about the 1st operation gestalt, the actuation of step S1 of a flow chart and the actuation of step S8 which are shown in drawing 3 can be omitted. Moreover, it becomes the same also about the 2nd - the 4th operation gestalt.

[0069] O About each above-mentioned operation gestalt, it is not indispensable to change a color space into a HSL signal for an RGB code, and it may change an RGB code into a Luv signal with a Lab signal, brightness, or lightness information etc.

[0070] O About white jump prevention conversion of each above-mentioned operation gestalt, conversion to the pixel value Hij may be performed with the transform function Gn shown in drawing 11. This function Gn is Point Q (205,205), and linear functions G1 and

G2 have connected it. And in the linear function G2, it has not a function parallel to an axis of abscissa but an inclination which serves as $H'ij=Th$ (230) in $Hij=255$ again like the function F2 shown in drawing 4. in this case, the pixel value after an image processing -- the edge field from the 1st mean value 205 of a range to a upper limit 255 -- a group -- then -- coming -- being alike -- it will be changed into the pixel value within Section SR according to a function G2. While being able to demonstrate the same effectiveness as each above-mentioned operation gestalt by this, change of the transfer characteristic of the pixel value near end-point Q becomes comparatively smooth.

[0071] Moreover, the function about white jump prevention conversion of it being association of a linear function may not be indispensable, and nonlinear functions, such as a secondary function, may be included.

[0072] O About the threshold Th in the above-mentioned 1st operation gestalt, it is good also as a value which is different in the threshold Th in step S5 shown in the flow chart of drawing 3, and the threshold Th in step S6. White jump prevention with a degree of freedom high thereby more can be changed.

[0073] O About each above-mentioned operation gestalt, it is applicable also to a positive image and a negative image. Here, a pixel value will serve as near the lower limit 0 of a range with "a white jump" in a negative image.

[0074] O About this invention, it is applicable to an image processing at large to which the pixel value not only sharpness amendment but after amendment processing reaches even the threshold value of the range of a pixel value.

[0075]

[Effect of the Invention] As explained above, in belonging to the edge field from the 1st mean value to one range endpoint among range according to invention of claim 1 thru/or claim 8, it changes into the pixel value which does not exceed the 2nd mean value left and set up from one threshold value in the signal value after processing. Consequently, image quality degradation of a white jump etc. can be prevented, securing a desired image processing.

[0076] Especially about invention of claim 2, since the 1st mean value is set as the fixed value, image quality degradation of a white jump etc. can be prevented simply.

[0077] Moreover, about invention of claim 3, since the 1st mean value is determined based on the statistical information concerning the signal value after the processing in a predetermined pixel group, image quality degradation of a white jump etc. can be appropriately prevented reflecting the information on the whole predetermined pixel group.

[0078] Moreover, about invention of claim 4, since it is the ratio of the number of the pixels which have a signal value after the processing which statistical information becomes near the threshold value of 1, and the number of the pixels in a predetermined pixel group, image quality degradation of a white jump etc. can be prevented more appropriately.

[0079] Moreover, about invention of claim 6, since an edge field is set as the edge which becomes a side whenever [Takaaki] at the time of reappearance of the image which is each frame of an animation, white jump prevention can be effectively performed about the

animation with which a white jump is conspicuous.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the important section configuration of the image processing system 1 concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing functional block of an image processing system 1.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the image-processing actuation in an image processing system 1.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the image-processing actuation in an image processing system 1.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the image-processing actuation in animation processor 1A.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the image-processing actuation in animation processor 1B.

[Drawing 7] It is drawing explaining the primary differential filter for an edge extract.

[Drawing 8] It is drawing explaining the primary differential filter for an edge extract.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the image-processing actuation in animation processor 1C.

[Drawing 10] It is drawing for explaining the image-processing actuation in image processing system 1C.

[Drawing 11] It is drawing for explaining the image-processing actuation concerning a modification.

[Description of Notations]

1, 1A, 1B, 1C Image processing system

3 Control Unit

4 Monitor

9 Record Medium

23, 23A, 23B, 23C Control section

F_n, G_n Transform function